

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

01/315/42

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 45/169Li/Sch	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 98/ 06074	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 23/09/1998	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 30/09/1997
Anmelder WINTER CVD TECHNIK GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nichtrecherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt.
 - ☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
 - ☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,
 - ☐ dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
 - ☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:
 - Abb. Nr. 1 ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen ☐ keine der Abb.
 - ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
 - ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A44C17/00 A44C27/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 A44C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 087 528 A (BOCK JUERGEN) 11. Februar 1992 siehe Spalte 1, Zeile 50 - Zeile 56 siehe Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 36 siehe Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 30 siehe Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 37; Abbildungen 3,4 ---	1,2,7,8
A	DE 24 44 705 A (WINTER & SOHN ERNST) 1. April 1976 siehe Ansprüche 1,2; Abbildungen ---	1,15
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 585 (C-669), 22. Dezember 1989 & JP 01 244706 A (MITSUBISHI METAL CORP), 29. September 1989 siehe Zusammenfassung ---	1,4
-/--		



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Februar 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/02/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Monné, E

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 96 06961 A (DEPOSITION SCIENCES INC) 7. März 1996 siehe Seite 2, Absatz 1 siehe Seite 6, Zeile 15 - Seite 7, Zeile 23; Abbildung 1 ---	1,4-6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 211 (C-0836), 29. Mai 1991 & JP 03 063002 A (SACHIKO KOSAKA;OTHERS: 02), 19. März 1991 siehe Zusammenfassung ---	1
A	US 4 599 251 A (FELLER GILBERT) 8. Juli 1986 siehe Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 53 ---	1,2
A	WO 93 17593 A (KOMATSU DENSHI KINZOKU) 16. September 1993 siehe das ganze Dokument -----	1,2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/06074

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5087528	A	11-02-1992	EP 0399072 A	28-11-1990
DE 2444705	A	01-04-1976	NONE	
WO 9606961	A	07-03-1996	NONE	
US 4599251	A	08-07-1986	FR 2547775 A	28-12-1984
			CH 654791 A	14-03-1986
			DE 3422356 A	03-01-1985
			GB 2143181 A, B	06-02-1985
			JP 60013599 A	24-01-1985
WO 9317593	A	16-09-1993	NONE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A44C 17/00, 27/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/16328 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. April 1999 (08.04.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/06074 (22) Internationales Anmeldedatum: 23. September 1998 (23.09.98) (30) Prioritätsdaten: 297 17 496.7 30. September 1997 (30.09.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): WINTER CVD TECHNIK GMBH [DE/DE]; Königgrätzstrasse 14, D-22609 Hamburg (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WINTER, Ernst, Michael [DE/DE]; Königgrätzstrasse 14, D-22609 Hamburg (DE). SCHÄFER, Lothar [DE/DE]; Im Moorweg 1, D-38527 Abbesbüttel (DE). MATTHEE, Thorsten [DE/DE]; Pappelweg 19, D-38527 Meine (DE). (74) Anwalt: LIEBELT, Rolf; Ballindamm 15, D-20095 Hamburg (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(54) Title: DECORATIVE STONE (54) Bezeichnung: SCHMUCKSTEIN (57) Abstract <p>The invention relates to an artificial decorative stone consisting of a preferably tabular support or substrate with one surface which has at least one pyramid-shaped recess and which supports a precious stone layer (1) obtained by means of gas phase deposition.</p> <div data-bbox="755 1228 1023 1480"></div> (57) Zusammenfassung <p>Ein künstlicher Schmuckstein besteht aus einem vorzugsweise tafelförmigen Träger oder Substrat, dessen eine Oberfläche mindestens eine pyramidenförmige Vertiefung aufweist und eine durch Gasphasenabscheidung erhaltene Edelsteinschicht (1) trägt.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Schmuckstein

Die Erfindung betrifft künstliche Schmucksteine.

Schmucksteine, insbesondere Edelsteine, werden, bevor sie im Metallkörper eines Schmuckstückes gefaßt werden, geschliffen oder angeschliffen, um das einfallende Licht spektral zu zerlegen und zu reflektieren, wodurch die Brillanz und das Feuer eines Schmucksteines bewirkt wird. Dies setzt jedoch eine Mindestgröße und Reinheit des Schmucksteines voraus. So eignen sich etwa zwei

Drittel der geschürften Diamanten nicht zur Herstellung von Schmucksteinen durch Schleifen, weil sie entweder zu geringe Körperlichkeit bzw. Tiefe haben oder sich wegen ihrer Farbe oder ihrer Einschlüsse nur industriell (für technische Zwecke) verwerten lassen.

Die Brillanz bzw. den Glanz erhält der Diamant vor allem dadurch, daß ein großer Teil des in den Schmuckstein einfallenden Lichtes nahezu in die Richtung zurückgestreut wird, aus der es gekommen ist. Dies wird dadurch erreicht, daß das Licht, welches durch die oberen Facetten in den Diamantkristall eingefallen ist, im unteren Brillantbereich reflektiert wird und durch die oberen Facetten wieder austreten kann. Das Licht wird dabei in mindestens zwei Reflexionsschritten um insgesamt etwa $(180^\circ \pm x^\circ)$ gespiegelt. Die Anordnung der Facettenwinkel zueinander muß dabei den optischen Eigenschaften der Grenzfläche Diamant/Luft Rechnung tragen, so daß der Winkel der Totalreflexion nie überschritten wird.

Es ist beim Strahlengang im Diamanten wichtig, daß

in den Rückfacetten, also im unteren Teil des Diamanten, die Winkel des Lichtstrahlengangs immer größer als die des Totalreflexionswinkels sind. D. h. das Licht wird nach oben zurückreflektiert, andererseits muß das Licht auf die oberen Facetten und die Tafel in einem solchen Winkel auftreffen, daß das Licht austreten kann. Die Diamantbrillanten sind nicht derart geschliffen, daß das Licht exakt in die Richtung zurückgeworfen wird, aus der es gekommen ist (wie es beim Katzenauge der Fall wäre). Vielmehr liegt zwischen einfallendem und austretendem Strahl ein Öffnungswinkel, der zu den ins Auge fallenden Reflexen führt. Der Austrittswinkel ist aufgrund der Dispersion für verschiedene Wellenlängen unterschiedlich.

Wesentlich für das Feuer des Brillanten ist die Dispersion des Lichtes im Diamanten, die dazu führt, daß das Licht wie in einem Prisma zerlegt und dann als Spektralfarben vom Auge wahrgenommen wird.

Ein weiterer Effekt, der beim Betrachten eines Brillanten auftritt, sind die vielen Reflexe, die aus den

Facetten ins Auge fallen, wenn der Brillant gedreht wird. Dies sind die wesentlichen Aufgaben, die die Facetten zu erfüllen haben.

Künstliche nach dem CVD-Verfahren hergestellte Diamantschichten sind entweder zu teuer oder zu dünn, um daraus geschliffene Schmucksteine, z. B. Brillanten, herzustellen, die den beeindruckenden Glanz aufweisen, der ihren Wert begründet. Wichtig für den Glanz ist die Einhaltung einer genauen geometrischen Form, um einen möglichst großen Anteil des einfallenden Lichtes in die Einfallsrichtung zu reflektieren.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung von künstlichen Schmucksteinen aus durch Gasphasenabscheidung erhaltenen großflächigen Edelsteinschichten, die trotz der ungünstigen Abmessungen, d. h. der begrenzten Stärke dieser Schichten ein attraktives Aussehen erhalten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Schmuckstein gelöst, der aus einem vorzugsweise tafelförmigen Träger oder Substrat besteht, dessen eine Oberfläche

mindestens eine pyramidenförmige Vertiefung aufweist und eine durch Gasphasenabscheidung vorzugsweise nach dem CVD- oder PVD-Verfahren erhaltene Edelsteinschicht trägt.

Damit die Edelstein- insbesondere Diamantschicht eines erfindungsgemäßen Schmucksteines Brillanz hat, muß deren auf dem Träger, z. B. einem Siliziumwafer, aufliegende Unterseite entsprechend ausgebildet sein, so daß es wie beim einkristallinen natürlichen Brillanten zu einer Reflexion eines Großteils des einfallenden Lichtes kommt. Dies kann durch eine entsprechende Vorbehandlung der Oberfläche des zu beschichtenden Siliziumwafers erreicht werden. Nach dieser Vorbehandlung weist der Siliziumwafer die notwendige Form als Negativform auf, so daß die Rückseite oder Unterseite der sich bildenden Diamantschicht die entsprechend positive Form erhält. Als Träger oder Unterlage für derartige künstlich hergestellte Diamantschichten eignen sich neben Siliziumwafern auch solche Werkstoffe, wie Edelmetalle, Wolfram, Molybdän oder Hartmetall, die sich gut mit Diamant beschichten lassen und in

deren Oberfläche eine entsprechende Struktur eingearbeitet werden kann.

Die Einarbeitung der Struktur in den zu beschichtenden Träger kann in Abhängigkeit von dessen Werkstoff entweder mechanisch, z. B. durch Einschleifen eines bestimmten Profils, elektrolytisch oder aber, insbesondere bei einem Siliziumwafer, chemisch bzw. plasmatechnisch durch Ätzen erreicht werden. Hier können isotrope wie auch anisotrope Verfahren zum Einsatz kommen. Als anisotropes Ätzmittel bietet sich z. B. KOH an. Diese Base führt zur Ausbildung von pyramidalen Ätzgruben im einkristallinen Wafer. Bei Verwendung einer Ätzmaske kann auch mittels eines isotropen Ätzmittels eine pyramidale Struktur in eine Unterlage geätzt werden. Eine geeignete Zusammensetzung der Ätzlösung kann die erforderlichen Winkel der Pyramide erzeugen. Sollte, wie oben erwähnt, eine schrittweise Spiegelung um etwa $180^\circ \pm x^\circ$ erfolgen, müssen die Winkel der Pyramide entsprechend angepaßt werden.

In den Randbereichen des Trägers der Edelsteinschicht

- 7 -

können andere Pyramidenwinkel als im mittleren Bereich eingestellt werden. Es ist aber auch möglich, die reflektierenden Flächen (Facetten) an der Unterseite der Schicht mit unterschiedlichen Winkeln auszurichten, um auf diesem Weg die Brillanz und das Feuer unabhängig voneinander einzustellen. Dabei können die Winkel der Facetten so gewählt werden, daß das Licht in der Edelsteinschicht mehrfach hin und her reflektiert wird, wodurch eine starke Aufspaltung der spektralen Farben erreicht wird.

Am einfachsten ist es, durch einen einzigen Ätzangriff auf der gesamten Oberfläche des Trägers gleiche Winkel einzubringen, die z. B. etwa einen Pyramidenöffnungswinkel von 109° aufweisen. Dieser Winkel läßt sich durch Ätzprozeduren leicht erreichen. Vor der Ätzprozedur kann die Oberfläche des Trägers einer Laserschädigung unterworfen werden, um die gewünschte Geometrie leicht zu erreichen.

Es können auch andere Orientierungen als (100) oder (111) Wafer zum Einsatz kommen. Maßgebend ist, das

gezielt eingestellte Zusammenspiel von Kristallorientierung der Edelsteinschicht und Richtung des Ätzangriffs, um einen optimalen optischen Effekt zu erreichen. In einer polykristallinen, z. B. nach dem CVD-Verfahren hergestellten künstlichen Diamantschicht sind im Gegensatz zu einem Diamanteinkristall noch Korngrenzen vorhanden, die durch einen abweichenden Brechungsindex als zusätzlich brechende Bereiche zu berücksichtigen sind. Das hat zur Folge, daß die Korngrenzen vorteilhafterweise in ihrer Struktur z. B. säulenartig ausgerichtet sein müssen, um einen positiven Effekt auf Brillanz und Feuer zu haben. In jedem Fall muß der Einfluß der Korngrenzen beim optischen Effekt berücksichtigt werden.

Bei einer einfachen Pyramidenform kann das Licht auch dadurch zurückgestreut werden, daß die Rückseite bzw. Unterseite des Gasphasen-Edelsteines, insbesondere CVD-Diamanten zusätzlich z. B. durch Gold oder Titan verspiegelt wird. Dann erfolgt die Reflexion einfach durch Spiegelung an der Gold- oder Titanoberfläche.

Um der Brillanz und dem Feuer von Einkristallbrillantem möglichst nahe zu kommen, ist eine achteckige Form der Oberfläche der künstlichen Diamantschicht vorteilhaft, die nachträglich in diese eingeschliffen wird. Dabei sind die Winkel in der Unterseite an die geänderten Austrittsverhältnisse anzupassen.

Diese mit einer durch Gasphasenabscheidung erhaltenen Edelsteinschicht versehenen Träger können als Schmucksteine in herkömmlicher Weise, z. B. im Metallkörper eines Schmuckstückes gefaßt werden.

Die die niedergeschlagene Edelsteinschicht tragende Fläche des Trägers oder Substrates muß nicht eben sein; sie kann z. B. konvex sein, um künstliche Schmucksteine in Gestalt eines Cabochon oder Boutton zu erhalten.

Mit der Erfindung lassen sich künstliche Schmucksteine, insbesondere Diamanten nicht mit nur besonderen optischen Eigenschaften wie Brillanz und Feuer, sondern auch mit Oberflächendimensionen, z. B. durch Mehrfach-

dimensionierung, gewinnen, wie sie mit den in der Natur vorkommenden Steinen nicht annähernd erreichbar sind und auch mit anderen Syntheseverfahren, insbesondere der Hochdruck-Hochtemperatur-Technik aus ökonomisch-technischen Gründen nicht zu erhalten sind. Den erfindungsgemäßen Edelsteinen kann bei der Herstellung durch die Zusammensetzung der Gasphase eine eigene Körperfarbe (z. B. Blau durch Bor oder Gelb durch Stickstoff) verliehen werden, was deren Einsatz bei jedem nur denkbaren Schmuckstück oder jeder denkbaren Verzierung mit Edelsteinen ermöglicht.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schmucksteines wird noch an Hand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: Eine schematische Seitenansicht der Edelsteinschicht eines Schmucksteines.

Fig. 2: Eine schematische Ansicht des Bereiches Y der Fig. 1 im vergrößerten Maßstab.

Fig. 3: Eine schematische Draufsicht auf die Edelsteinschicht nach Fig. 1.

Fig. 4: Eine schematische Ansicht der Edelsteinschicht nach Fig. 1 von unten.

Fig. 5: Eine schematische Ansicht des Bereiches X der Fig. 4 im vergrößerten Maßstab.

In den Zeichnungen ist aus Gründen der Vereinfachung und Klarheit nur die Edelsteinschicht 1 ohne deren Träger dargestellt, dessen an die Edelsteinschicht 1 angrenzende Seite spiegelbildlich geformt ist.

Die Edelsteinschicht 1 weist auf der Unterseite eine Vielzahl von pyramidenförmigen Erhebungen 2 mit einem Winkel "A" auf und ist an ihrer Oberseite mit einem Achtkantfacettenschliff versehen.

Die auf dem nicht dargestellten Träger fest haftende und geschliffene Edelsteinschicht 1 bildet den erfindungsgemäßen Schmuckstein, der in einem Schmuckstück,

z. B. einem Ring, gefaßt werden kann.

Der Träger, auf den die Edelsteinschicht aufgebracht wird, muß nicht die Abmessungen des späteren Schmucksteines haben. Von einem großflächigen Träger mit Edelsteinschicht können Teile abgetrennt und zu einem Schmuckstein ver- bzw. bearbeitet werden.

- 13 -

Patentansprüche

1. Schmuckstein, gekennzeichnet durch einen vorzugsweise tafelförmigen Träger, dessen eine Oberfläche mindestens eine pyramidenförmige Vertiefung aufweist und eine durch Gasphasenabscheidung erhaltene Edelsteinschicht (1) trägt.
2. Schmuckstein nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger ein Siliziumwafer ist.
3. Schmuckstein nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger ein (100) oder (111) Wafer ist.
4. Schmuckstein nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger aus Edelmetall besteht.
5. Schmuckstein nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger aus Hartmetall besteht.
6. Schmuckstein nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger aus einem Refraktärmetall wie

Wolfram oder Molybdän besteht.

7. Schmuckstein nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die pyramidenförmigen Vertiefungen mechanisch, z. B. durch Schleifen oder Prägen, erhalten wurden.
8. Schmuckstein nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die pyramidenförmigen Vertiefungen durch Ätzen erhalten wurden.
9. Schmuckstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Pyramidenwinkel der Vertiefungen eines Trägers verschieden sind.
10. Schmuckstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Pyramidenwinkel der Vertiefungen etwa 109° beträgt.
11. Schmuckstein, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Korngrenzen

- 15 -

der Edelsteinschicht (1) säulenartig ausgerichtet sind.

12. Schmuckstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die pyramidenförmigen Vertiefungen verspiegelt sind.

13. Schmuckstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der Edelsteinschicht (1) geschliffen ist.

14. Schmuckstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Edelsteinschicht (1) durch Dotierung eine Körperfarbe aufweist.

15. Schmuckstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die die Edelsteinschicht (1) tragende Fläche des Trägers gekrümmt ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

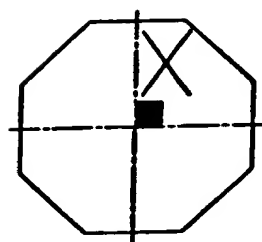
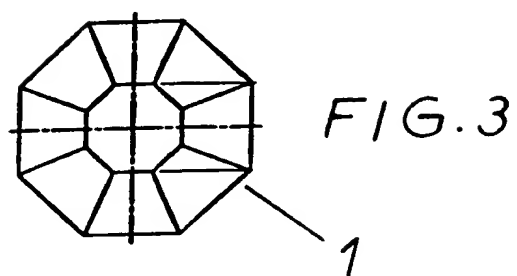
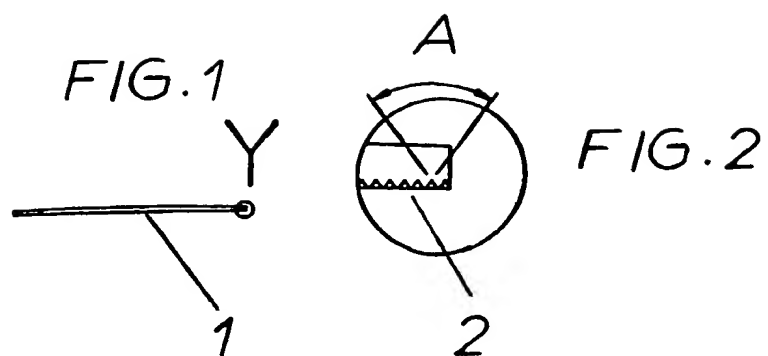


FIG. 4

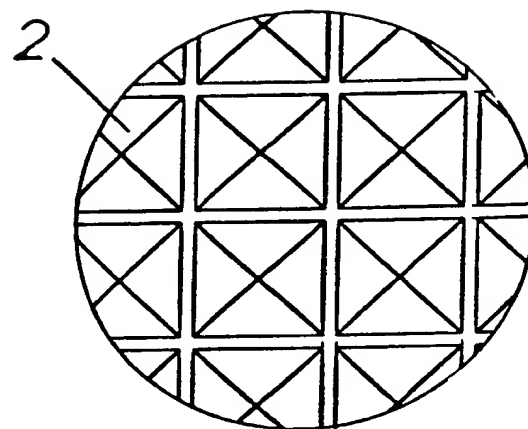


FIG. 5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/EP 98/06074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 A44C17/00 A44C27/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A44C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 087 528 A (BOCK JUERGEN) 11 February 1992 see column 1, line 50 - line 56 see column 2, line 20 - line 36 see column 3, line 24 - line 30 see column 4, line 11 - line 37; figures 3,4 ---	1,2,7,8
A	DE 24 44 705 A (WINTER & SOHN ERNST) 1 April 1976 see claims 1,2; figures ---	1,15
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 585 (C-669), 22 December 1989 & JP 01 244706 A (MITSUBISHI METAL CORP), 29 September 1989 see abstract ---	1,4

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 February 1999

Date of mailing of the international search report

12/02/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Monné, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/EP 98/06074

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>WO 96 06961 A (DEPOSITION SCIENCES INC) 7 March 1996 see page 2, paragraph 1 see page 6, line 15 - page 7, line 23; figure 1</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1,4-6
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 211 (C-0836), 29 May 1991 & JP 03 063002 A (SACHIKO KOSAKA;OTHERS: 02), 19 March 1991 see abstract</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1
A	<p>US 4 599 251 A (FELLER GILBERT) 8 July 1986 see column 2, line 27 - line 53</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1,2
A	<p>WO 93 17593 A (KOMATSU DENSHI KINZOKU) 16 September 1993 see the whole document</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Interr. Application No

PCT/EP 98/06074

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5087528 A	11-02-1992	EP 0399072 A	28-11-1990
DE 2444705 A	01-04-1976	NONE	
WO 9606961 A	07-03-1996	NONE	
US 4599251 A	08-07-1986	FR 2547775 A	28-12-1984
		CH 654791 A	14-03-1986
		DE 3422356 A	03-01-1985
		GB 2143181 A,B	06-02-1985
		JP 60013599 A	24-01-1985
WO 9317593 A	16-09-1993	NONE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A44C17/00 A44C27/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 A44C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 087 528 A (BOCK JUERGEN) 11. Februar 1992 siehe Spalte 1, Zeile 50 - Zeile 56 siehe Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 36 siehe Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 30 siehe Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 37; Abbildungen 3,4	1,2,7,8
A	DE 24 44 705 A (WINTER & SOHN ERNST) 1. April 1976 siehe Ansprüche 1,2; Abbildungen	1,15
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 585 (C-669), 22. Dezember 1989 & JP 01 244706 A (MITSUBISHI METAL CORP), 29. September 1989 siehe Zusammenfassung	1,4
-/-		



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Februar 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/02/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Monné, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr. 1ales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06074

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 96 06961 A (DEPOSITION SCIENCES INC) 7. März 1996 siehe Seite 2, Absatz 1 siehe Seite 6, Zeile 15 - Seite 7, Zeile 23; Abbildung 1 ----	1,4-6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 211 (C-0836), 29. Mai 1991 & JP 03 063002 A (SACHIKO KOSAKA;OTHERS: 02), 19. März 1991 siehe Zusammenfassung ----	1
A	US 4 599 251 A (FELLER GILBERT) 8. Juli 1986 siehe Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 53 ----	1,2
A	WO 93 17593 A (KOMATSU DENSHI KINZOKU) 16. September 1993 siehe das ganze Dokument -----	1,2

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06074

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5087528	A	11-02-1992	EP 0399072 A	28-11-1990
DE 2444705	A	01-04-1976	KEINE	
WO 9606961	A	07-03-1996	KEINE	
US 4599251	A	08-07-1986	FR 2547775 A	28-12-1984
			CH 654791 A	14-03-1986
			DE 3422356 A	03-01-1985
			GB 2143181 A,B	06-02-1985
			JP 60013599 A	24-01-1985
WO 9317593	A	16-09-1993	KEINE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)